Juin 1999

Physique 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
EDUCATION

371.262
E96
1999:
juin
CDPCOLSP

UNIVERSITY OF ALBERTA
QUAECUMQUE VERA
EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTENSIS

Droits de reproduction 1999, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires de cet examen en s'adressant au Learning Resources Distributing Centre.

Par la présente, le détenteur des droits d'auteur autorise **seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et à des buts non lucratifs, les parties de cet examen **qui ne contiennent pas d'extrait**, et **ce seulement une fois qu'on aura fait passer l'examen.**

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de crédits, le cas échéant).

Juin 1999

Physique 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Cet examen a été conçu pour être fait en 2 heures et demie. Vous pouvez bénéficier d'une demi-heure de plus pour terminer l'examen.

Ceci est un examen **sans consultation de documents** qui comprend :

- 37 questions à choix multiple et 12 questions à réponse numérique, de valeur égale, comptant pour 70 % de la note de l'examen

- 2 questions à réponse écrite, de valeur égale, comptant ensemble pour 30 % de la note de l'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées. Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

À la fin de ce livret, il y a des pages de données à détacher et un tableau périodique des éléments.

Attention : *Les pages à la fin de ce livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera* ***pas de points*** *pour le travail fait sur les pages à détacher.*

Directives

- Vous devez utiliser votre propre calculatrice scientifique.

- Utilisez seulement un crayon à mine HB sur la feuille de réponses à correction mécanographique.

- Inscrivez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les directives de l'examinateur.

- Lisez attentivement chaque question.

- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.

- Lorsque vous faites des calculs, utilisez les valeurs des constantes indiquées sur les pages de données. **N'utilisez pas** les valeurs programmées dans votre calculatrice.

- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.

- Ne pliez pas la feuille de réponses.

- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.

- Maintenant, tournez la page et lisez les directives détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou qui répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Ce test porte sur la matière suivante :

A. sciences
B. physique
C. biologie
D. chimie

Feuille de réponses

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Notez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant ensuite les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si la valeur d'une réponse est comprise entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la virgule décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case de gauche et laissez vides les cases dont vous n'avez pas besoin.**

Exemples

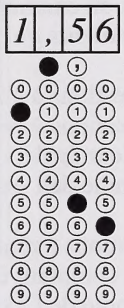
Question de calcul et solution

Si une force de 121 N est appliquée à une masse de 77,7 kg reposant sur une surface sans frottement, l'accélération de la masse sera de _____ m/s^2. (Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{121\text{N}}{77{,}7\text{ kg}} = 1{,}5572716\text{ m/s}^2$$

Notez 1,56 sur la feuille de réponses →



Question de calcul et solution

Une micro-onde d'une longueur d'onde de 16 cm a une fréquence, exprimée en notation scientifique, de $b \times 10^{w}$ Hz. La valeur de b est _____. (Notez votre **réponse à deux chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$f = \frac{3{,}00 \times 10^{8}\text{ m/s}}{0{,}16\text{ m}} = 1{,}875 \times 10^{9}\text{ Hz}$$

Notez 1,9 sur la feuille de réponses →

Bibliothèque Saint-Jean
University of Alberta

Question de classement par ordre et solution

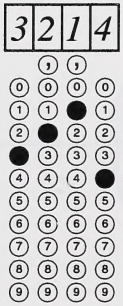
Quand les matières suivantes sont classées par ordre alphabétique, leur ordre est ____, ____, ____ et ____ .

1 physique
2 chimie
3 biologie
4 sciences

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Réponse : 3214

Notez 3214 sur la feuille de réponses →



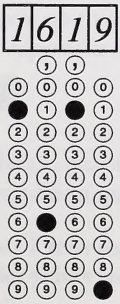
Question de notation scientifique et solution

La charge sur un électron est de $-a,b \times 10^{-cd}$ C. Les valeurs de a, b, c et d sont ____, ____, ____ et ____ .

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Réponse : $q = -1{,}6 \times 10^{-19}$ C

Notez 1619 sur la feuille de réponses →



Réponse écrite

- Écrivez vos réponses aussi lisiblement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui abordent **tous** les aspects de la question.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent comprendre des idées, des diagrammes, des formules et des calculs appropriés.
- Vos réponses doivent être présentées d'une manière bien organisée et comporter des phrases complètes, de bonnes unités et des chiffres significatifs s'il y a lieu.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux pertinents que vous identifiez doivent être explicites.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/examenenvuedudip00alb_k97

1. Lesquelles des quantités suivantes sont des quantités scalaires?

A. L'énergie cinétique et l'énergie potentielle

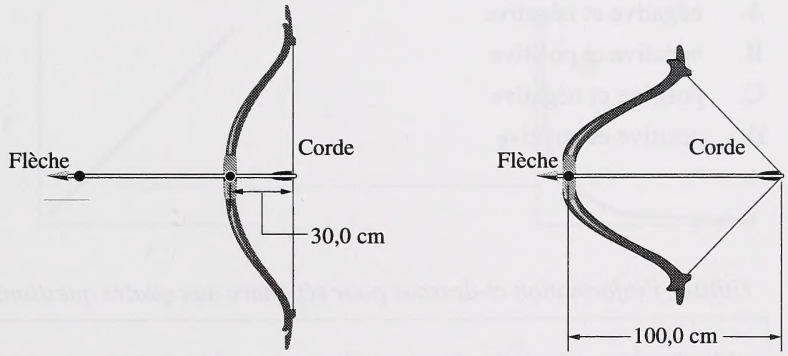
B. L'énergie cinétique et la quantité de mouvement

C. L'énergie potentielle et la force

D. La quantité de mouvement et la force

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Quand l'archer recule la flèche au maximum, juste avant de la lancer, on dit que l'arc est « complètement tendu ». Lorsqu'il utilise « l'arc recourbé » illustré ci-dessous, un archer requiert une force moyenne de 130 N pour tendre complètement l'arc, soit sur une distance de 70,0 cm.



2. La vitesse maximum d'une flèche de 20,6 g qui quitte l'arc quand il est complètement tendu est de

A. 66,5 m/s

B. 94,0 m/s

C. $4{,}42 \times 10^3$ m/s

D. $8{,}83 \times 10^3$ m/s

*Utilisez la réponse que vous avez notée pour la **question à choix multiple 2** pour répondre à la **question à réponse numérique 1.****

Réponse numérique

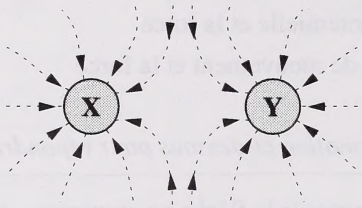
1. Quand l'archer laisse partir la flèche lorsque l'arc est complètement tendu, la grandeur de l'impulsion que l'arc donne à la flèche est de _____ N·s.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

***Vous pouvez obtenir des points pour cette question même si vous n'avez pas donné la bonne réponse à la question précédente.**

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Lignes de champ électrique près de deux sphères chargées



3. Les charges présentes sur X et sur Y sont, respectivement,

A. négative et négative

B. négative et positive

C. positive et négative

D. positive et positive

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux quatre questions suivantes.

Charles Augustin de Coulomb a effectué une série d'études sur la nature quantitative des forces électriques. Il est arrivé à déterminer l'effet de la distance et de la grandeur de la charge sur la force électrostatique entre deux sphères métalliques chargées.

4. Pour déterminer la relation entre la force et la distance, Coulomb devait

A. garder la grandeur d'une charge constante

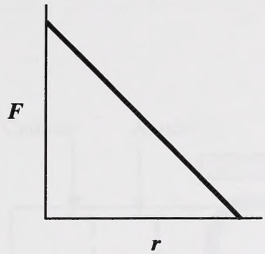
B. garder la grandeur des deux charges constante

C. garder la distance entre les charges constante

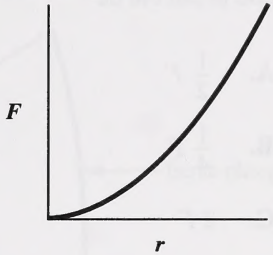
D. changer la grandeur d'une charge et faire varier la distance entre les charges

5. Lequel des graphiques suivants représente la relation établie par Coulomb entre la force et la distance entre deux sphères métalliques chargées?

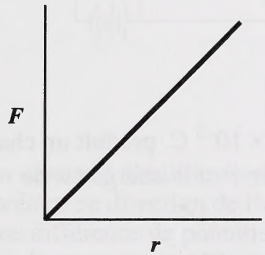
A.



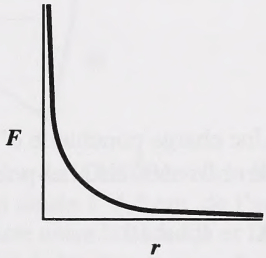
B.



C.



D.



6. Coulomb a d'abord utilisé deux sphères chargées identiquement et séparées par une distance r. La force entre les sphères était égale à F. S'il avait modifié la distance entre les deux sphères pour qu'elle soit égale à $\frac{2}{3}r$, alors la force entre les sphères aurait été de

A. $\frac{4}{9}F$

B. $\frac{2}{3}F$

C. $\frac{3}{2}F$

D. $\frac{9}{4}F$

7. Coulomb a ensuite séparé par la même distance r les sphères chargées identiquement. La force entre les sphères était égale à F. Coulomb a touché à une des sphères avec une troisième sphère identique mais neutre. Il a ensuite placé la troisième sphère très loin des autres. S'il avait mesuré la force entre les sphères originales à ce moment-là, elle aurait été de

A. $\frac{1}{2} F$

B. $\frac{1}{4} F$

C. $2 F$

D. $4 F$

---

8. Une charge ponctuelle d'une grandeur de $6{,}9 \times 10^{-5}$ C produit un champ électrique de $1{,}0 \times 10^{3}$ N/C au point P. La distance entre P et la charge est de

A. $4{,}3 \times 10^{-2}$ m

B. $2{,}1 \times 10^{-1}$ m

C. $2{,}5 \times 10^{1}$ m

D. $6{,}2 \times 10^{2}$ m

9. Durant un orage électrique, une charge de 30 C traverse une différence de potentiel de $1{,}0 \times 10^{8}$ V en $2{,}0 \times 10^{-2}$ s. L'énergie totale libérée par l'éclair est

A. $3{,}0 \times 10^{9}$ J

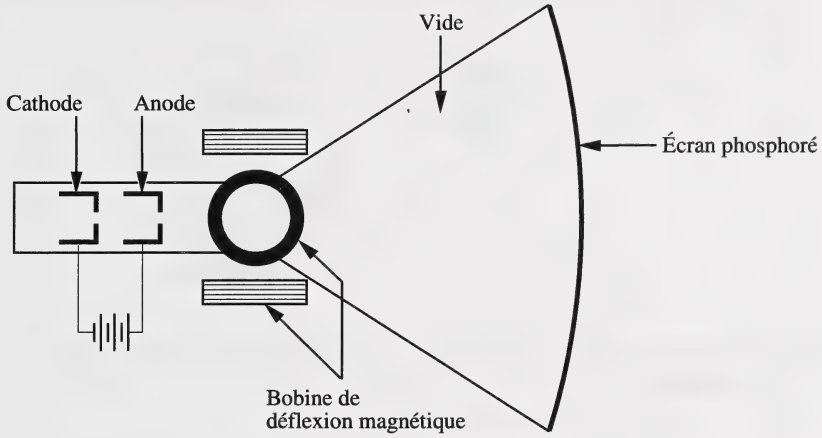
B. $6{,}0 \times 10^{7}$ J

C. $3{,}3 \times 10^{6}$ J

D. $1{,}5 \times 10^{3}$ J

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Les téléviseurs et les écrans d'ordinateur comportent des tubes à rayon cathodique conçus comme le montre le diagramme ci-dessous.



On « porte à ébullition » des électrons à la surface de la cathode et on les accélère en direction de l'anode. La cathode est située à 4,5 cm de l'anode. Une différence de potentiel de $2{,}5 \times 10^3$ V existe entre la cathode et l'anode. Les électrons sont défléchis de gauche à droite et de haut en bas par des bobines de déflexion magnétique montées sur le col du tube.

10. Les électrons frappent l'écran à une vitesse de

A. $1{,}0 \times 10^7$ m/s

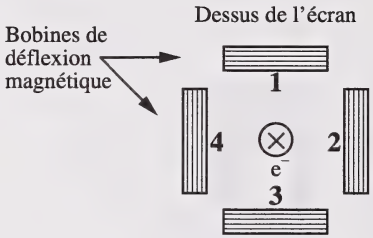
B. $1{,}5 \times 10^7$ m/s

C. $3{,}0 \times 10^7$ m/s

D. $8{,}8 \times 10^{14}$ m/s

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Un électron se déplace perpendiculairement aux bobines de déflexion magnétique, vers l'intérieur de la page, comme le démontre le schéma ci-dessous.



11. Les bobines qui peuvent produire une déflexion vers le haut de l'écran portent les numéros

A. 1 et 3

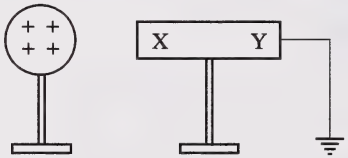
B. 2 et 4

C. 1 et 2

D. 3 et 4

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Un élève place une sphère ayant une charge positive près d'une barre métallique. La sphère et la barre métallique se trouvent chacune sur un stand isolé et la barre métallique est mise à la terre.



12. La distribution de la charge sur la barre métallique est

A. positive à l'extrémité X et les électrons passent de la barre métallique à la terre

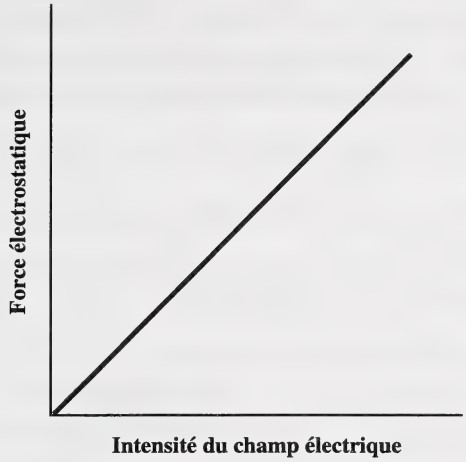
B. négative à l'extrémité X et les électrons passent de la barre métallique à la terre

C. positive à l'extrémité X et les électrons passent de la terre à la barre métallique

D. négative à l'extrémité X et les électrons passent de la terre à la barre métallique

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

La force en fonction de l'intensité de champ électrique



13. La pente du graphique représente la

A. loi de Coulomb
B. distance entre deux plaques parallèles chargées
C. grandeur de la charge sur une particule dans un champ électrique
D. différence de potentiel entre deux points dans un champ électrique

---

14. Les photons comportent certaines caractéristiques des particules parce qu'ils ont une

A. masse
B. quantité de mouvement
C. vitesse constante
D. fréquence fixe

Réponse numérique

2. On envoie deux transmissions par micro-ondes vers un même poste récepteur; les transmissions sont envoyées en même temps mais suivant différentes trajectoires. Une des trajectoires est de 2 480 km plus longue que l'autre. Le délai prévu entre la réception de la première transmission et la réception de la deuxième transmission, exprimé en notation scientifique, est de $\boldsymbol{b} \times 10^{-w}$ s. La valeur de $\boldsymbol{b}$ est _____.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

15. La batterie d'une voiture fournit un courant direct constant à un phare avant. Le courant électrique dans le fil produit un

A. champ électrique circulaire autour du fil

B. champ magnétique circulaire autour du fil

C. champ de gravitation circulaire autour du fil

D. champ électromagnétique circulaire autour du fil

Réponse numérique

3. Un fil de 75,0 cm de longueur porte un courant de 6,00 A. Le fil forme un angle droit avec un champ magnétique uniforme et subit une force magnétique de 0,350 N. L'intensité du champ magnétique, exprimée en notation scientifique, est de $\boldsymbol{b} \times 10^{-w}$ T. La valeur de $\boldsymbol{b}$ est _____.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

16. Dans une résidence, la tension efficace d'une prise de courant alternatif est de 117 V. La tension maximum dans une lampe branchée à cette prise de courant est de

A. 82,7 V

B. 117 V

C. 165 V

D. 330 V

17. Les régions du spectre électromagnétique classées par ordre, de la plus grande longueur d'onde à la plus petite longueur d'onde, sont

A. rayons X, ultraviolets, visibles, infrarouges, radio

B. rayons X, infrarouges, visibles, ultraviolets, radio

C. radio, ultraviolets, visibles, infrarouges, rayons X

D. radio, infrarouges, visibles, ultraviolets, rayons X

18. La radiation électromagnétique est produite par des particules chargées qui se déplacent

A. sans accélération

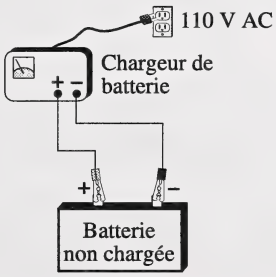
B. à la vitesse de la lumière

C. à une vitesse vectorielle changeante

D. parallèlement à un champ magnétique fixe

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Dans un chargeur de batterie d'automobile, 110 V de tension domestique sont convertis en 14 V de courant direct. Le rendement du chargeur est de 75 %.



19. Le courant direct initial fourni à une batterie non chargée par 0,70 A de courant domestique est

A. $6{,}7 \times 10^{-2}$ A

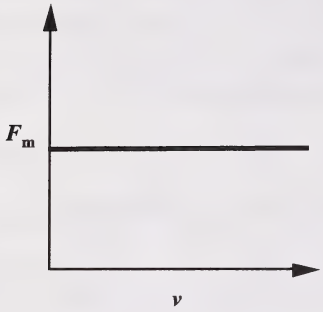
B. $8{,}9 \times 10^{-2}$ A

C. 4,1 A

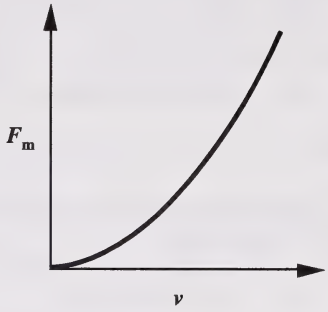
D. 5,5 A

20. Durant une expérience, on augmente la vitesse d'une particule chargée qui se déplace en formant des angles droits par rapport à un champ magnétique uniforme. Le graphique qui représente la relation entre la force magnétique et la vitesse est

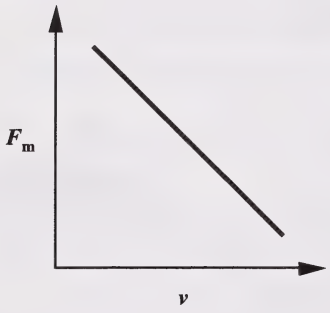
A.



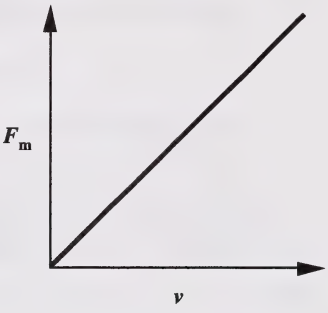
B.



C.



D.



Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

En 1991, on s'est servi de la région 18,0 GHz du spectre électromagnétique pour créer des lignes de communication à l'intérieur de réseaux de zone locaux. Cela a permis d'augmenter considérablement le développement commercial de cette région.

Réponse numérique

4. La longueur d'une onde de 18,0 GHz, exprimée en notation scientifique, est de $b \times 10^{-w}$ m. La valeur de b est _____.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Les électrons se déplacent à l'intérieur d'un fil de la façon illustrée ci-dessous.

21. Quelle est la direction du champ magnétique au point P ?

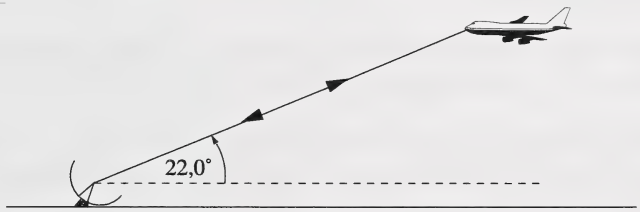
A. Il se dirige vers l'intérieur de la page.

B. Il se dirige vers l'extérieur de la page.

C. Il se dirige vers le haut de la page.

D. Il se dirige vers le bas de la page.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.



Une impulsion de radar est projetée à un angle d'élévation de 22,0° et est réfléchie d'un avion à son point d'origine. (À noter : Le diagramme n'est pas dessiné à l'échelle. Vous pouvez ignorer la hauteur de l'émetteur/ récepteur radar.)

Réponse numérique

5. S'il faut $1{,}28 \times 10^{-4}$ s à l'impulsion pour faire le trajet aller-retour, alors la hauteur verticale de l'avion est de _____ km.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

> Un proton ayant une énergie de 894 eV se déplace perpendiculairement à un champ magnétique et suit une trajectoire circulaire dont le rayon est de $3{,}60 \times 10^{-4}$ m.

22. La vitesse du proton est de

A. $4{,}14 \times 10^{5}$ m/s

B. $1{,}77 \times 10^{7}$ m/s

C. $1{,}71 \times 10^{11}$ m/s

D. $3{,}14 \times 10^{14}$ m/s

Utilisez la réponse que vous avez notée à la ***question à choix multiple 22*** *pour répondre à la* ***question à réponse numérique 6.****

Réponse numérique

6. L'intensité du champ magnétique, exprimée en notation scientifique, est de $a{,}bc \times 10^{d}$ T. Les valeurs de ***a, b, c*** et ***d*** sont _____ , _____ , _____ et _____ .

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

***Vous pouvez obtenir des points pour cette question même si vous n'avez pas donné la bonne réponse à la question précédente.**

23. Une particule alpha et un proton entrent dans un champ magnétique à la même vitesse. Le rayon de la trajectoire de la particule alpha est

A. égal à la moitié du rayon de la trajectoire du proton

B. le même que le rayon de la trajectoire du proton

C. le double du rayon de la trajectoire du proton

D. quatre fois plus grand que le rayon de la trajectoire du proton

24. Laquelle des expressions suivantes a une valeur constante en ce qui a trait aux ondes électromagnétiques?

A. λ

B. f

C. $f\lambda$

D. f/λ

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Pour faire certaines études archéologiques, on se sert de spectromètres de masse pour déterminer l'âge des artefacts. Les quantités relatives d'isotopes de carbone 12 et de carbone 14 à l'intérieur d'un échantillon de matière organique peuvent servir à déterminer l'âge de l'échantillon. Le carbone 14 est un isotope radioactif qui subit une désintégration bêta et qui a une demi-vie de 5 730 ans.

25. Le produit de la désintégration du carbone 14 est

A. ${}^{14}_{7}N$

B. ${}^{14}_{8}O$

C. ${}^{10}_{4}Be$

D. ${}^{12}_{6}C$

26. À l'aide de la méthode de datation au carbone 14, on détermine l'âge d'un échantillon archéologique, soit 2 865 ans. Quelle proportion du carbone 14 original reste-t-il?

A. 25,0 %

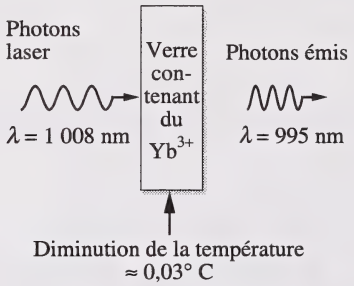
B. 29,3 %

C. 70,7 %

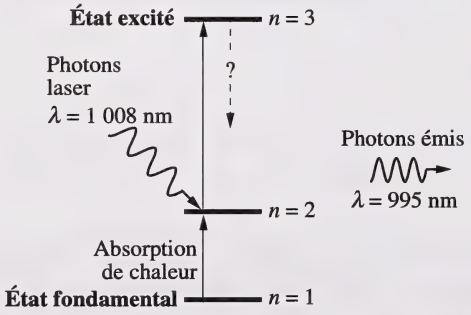
D. 75,0 %

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux quatre questions suivantes.

Des physiciens ont produit le « refroidissement optique » en dirigeant un rayon laser sur du verre qui contient des ions d'ytterbium (Yb^{3+}). Le verre qui contient les ions d'ytterbium absorbe les photons laser et irradie des photons qui ont une longueur d'onde plus courte, comme le démontre le schéma ci-dessous. Ce processus fait baisser la température du verre qui contient les ions d'ytterbium.



Une théorie suggère que le refroidissement se produit à cause du mouvement des électrons entre les niveaux d'énergie dans les ions d'ytterbium, comme le montre le schéma ci-dessous. Lorsqu'un électron dans son état fondamental à l'intérieur d'un ion d'ytterbium absorbe une petite quantité d'énergie thermale, il passe au deuxième niveau d'énergie (n = 2). L'ion absorbe ensuite le photon laser, ce qui fait passer l'électron à l'état excité (n = 3). Le refroidissement se produit quand l'ion d'ytterbium émet un photon.



27. Lorsque le verre refroidit, les ions perdent l'énergie thermale et l'énergie qui avait été absorbée à partir des photons laser. La transition entre les niveaux d'énergie se produit du niveau

A. n = 3 au niveau n = 2
B. n = 3 au niveau n = 1
C. n = 2 au niveau n = 1
D. n = 2 au niveau n = 3

Réponse numérique

7. La fréquence des photons laser, exprimée en notation scientifique, est $a,b \times 10^{cd}$ Hz. Les valeurs de ***a, b, c*** et ***d*** sont _____ , _____ , _____ et _____ .

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

28. La différence d'énergie entre un photon laser et un photon émis est de

A. $1{,}97 \times 10^{-19}$ J
B. $2{,}00 \times 10^{-19}$ J
C. $2{,}58 \times 10^{-21}$ J
D. $8{,}62 \times 10^{-33}$ J

29. La fréquence de la lumière visible varie entre $4{,}3 \times 10^{14}$ Hz (rouge) et $7{,}5 \times 10^{14}$ Hz (violette). Lequel des énoncés suivants décrit **le mieux** le photon laser absorbé et le photon émis dans l'expérience sur le refroidissement optique?

A. Les deux photons sont dans la région infrarouge.
B. Les deux photons sont dans la région ultraviolette.
C. Les deux photons sont dans la région de la lumière visible.
D. Un photon est dans la région de la lumière visible et l'autre ne l'est pas.

30. Dans certaines expériences sur la diffusion, des particules alpha reviennent sur leurs pas après avoir rebondi sur une cible métallique mince. Cette observation a permis de formuler l'hypothèse selon laquelle

A. les particules alpha transportent des charges électriques

B. la charge est distribuée uniformément à l'intérieur de l'atome

C. l'énergie cinétique des particules alpha ne peut pas être convertie en énergie potentielle

D. le centre de l'atome est très petit, chargé et contient la plus grande partie de la masse de l'atome

Réponse numérique

8. Le travail d'extraction d'un métal dont la fréquence de seuil est de $1{,}1 \times 10^{15}$ Hz, exprimé en notation scientifique, est $\boldsymbol{a,b} \times 10^{-\boldsymbol{cd}}$ J. Les valeurs de ***a, b, c*** et ***d*** sont _____ , _____ , _____ et _____ .

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

31. Quand une particule neutre de méson (π°) se désintègre, elle produit un électron (e^{-}). Il est **très probable** que durant le processus,

A. rien d'autre n'est produit

B. un rayon gamma est également produit

C. une particule négative est également produite

D. une particule positive est également produite

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Compton a déterminé que l'énergie et la quantité de mouvement d'un photon sont reliées suivant la formule $E = pc$.

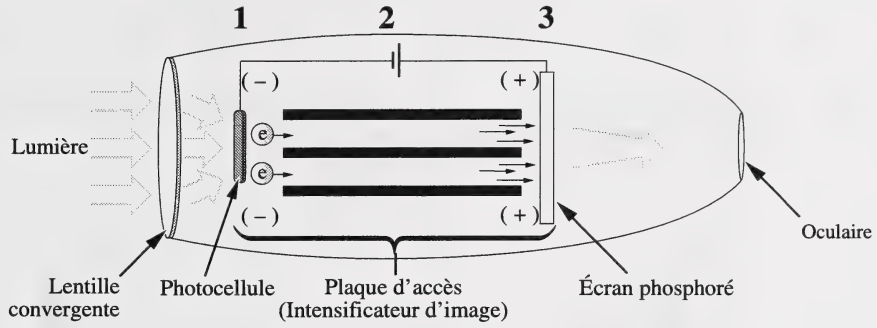
Réponse numérique

9. La quantité de mouvement d'un photon est de $4{,}0 \times 10^{-23}$ N·s. La fréquence d'un photon, exprimée en notation scientifique, est $\boldsymbol{a,b} \times 10^{\boldsymbol{cd}}$ Hz. Les valeurs de ***a***, ***b***, ***c*** et ***d*** sont _____ , _____ , _____ et _____ .

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Les appareils de vision nocturne fonctionnent en utilisant la lumière ambiante disponible, telle que la lumière des étoiles, et en la convertissant en un signal électrique, qui est ensuite amplifié à l'intérieur d'une plaque d'accès (intensificateur d'image). Le signal électrique est ensuite dirigé sur un écran phosphoré qui émet une image verte.



32. Quand la lumière est dirigée sur l'appareil à la position **1** du diagramme,

A. l'effet de Compton se produit

B. l'effet photoélectrique se produit

C. la réfraction et la diffraction de la lumière se produisent

D. la diffraction de la lumière et de l'interférence se produisent

33. Les appareils de vision nocturne ont un circuit intégré de protection contre la luminosité pour protéger l'appareil et l'observateur contre des sources de lumière brillante imprévues. Le circuit est activé quand

A. le courant photoélectrique augmente

B. le courant photoélectrique diminue

C. l'énergie cinétique des photoélectrons augmente

D. l'énergie cinétique des photoélectrons diminue

Réponse numérique

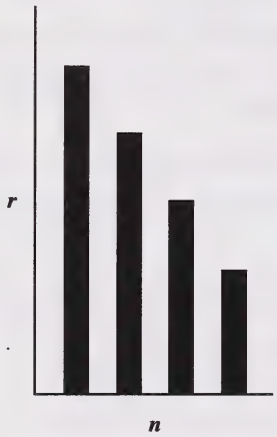
10. Une lumière verte ayant une longueur d'onde de 545 nm est dirigée dans les yeux de l'observateur. L'énergie d'un photon de cette lumière verte est de _____ eV.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

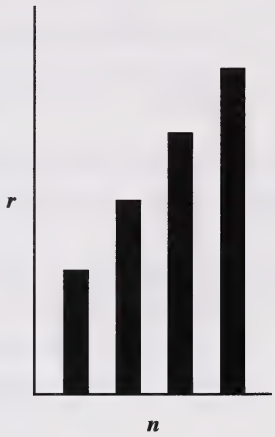
_____

34. Le graphique qui montre la relation entre le rayon d'un atome d'hydrogène (r) et le niveau d'énergie (n) de son électron est

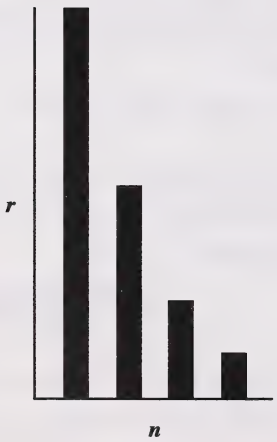
A.



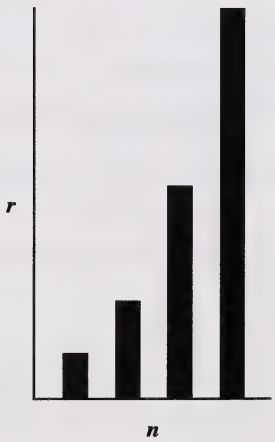
B.



C.

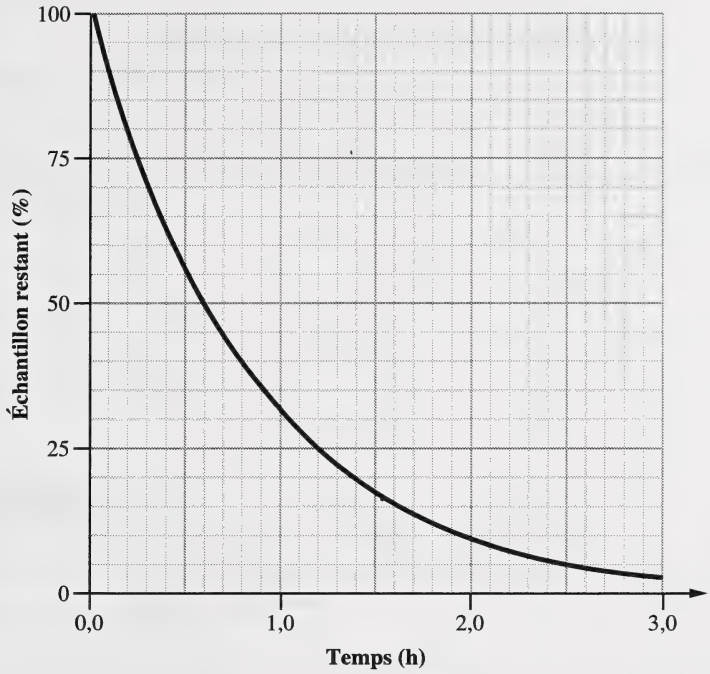


D.



Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Courbe de désintégration du radio-isotope A



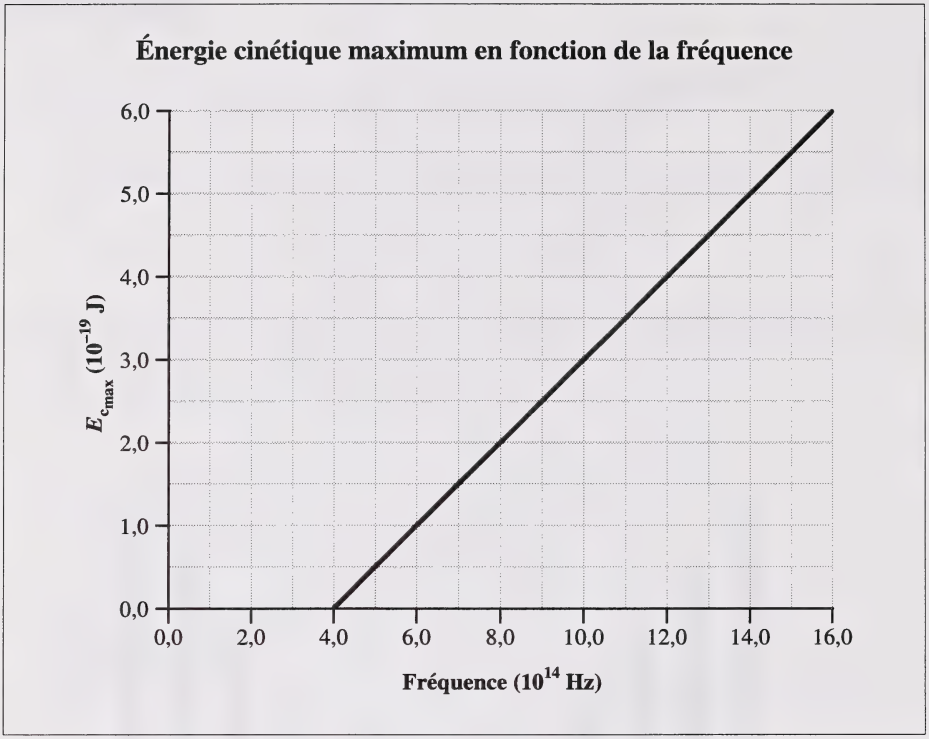
Le graphique illustre la désintégration d'un isotope radioactif.

Réponse numérique

11. Le temps qu'il faut à un échantillon de 40,0 g pour se désintégrer en 1,25 g est _____ h.

(Notez votre **réponse à deux chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.



35. Selon le graphique ci-dessus, la valeur de la constante de Planck est de

A. $6{,}6 \times 10^{-34}$ J·s

B. $5{,}0 \times 10^{-34}$ J·s

C. $3{,}6 \times 10^{-34}$ J·s

D. $3{,}0 \times 10^{-34}$ J·s

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

La réaction d'une fission nucléaire d'uranium 235 est représentée par l'expression

$$^{235}_{92}\mathrm{U} + ^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow ^{141}_{55}\mathrm{Cs} + ^{ab}_{cd}X + 3\,^{1}_{0}\mathrm{n},$$

où l'élément X est inconnu.

36. Dans la réaction décrite ci-dessus, on peut déterminer la valeur de cd à l'aide de la loi de la conservation de

A. la masse

B. l'énergie

C. la charge

D. la quantité de mouvement

Réponse numérique

12. Dans la réaction ci-dessus, le produit de fission est représenté par $^{ab}_{cd}X$.
Les valeurs de a, b, c et d sont _____ , _____ , _____ et _____ .

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

37. Dans la réaction de la fission nucléaire décrite ci-dessus, la masse des réactants est de 236,05 unités de masse atomique, et la masse des produits est de 235,86 unités de masse atomique. Laquelle des explications suivantes décrit **le mieux** le changement qui survient dans la masse durant cette réaction de fission nucléaire?

A. La masse et l'énergie sont équivalentes, et l'énergie a été convertie en masse durant la réaction.

B. La masse et l'énergie sont équivalentes, et la masse a été convertie en énergie durant la réaction.

C. La masse et l'énergie sont équivalentes, et la diminution de la masse est due au manque de précision des appareils de mesure de laboratoire.

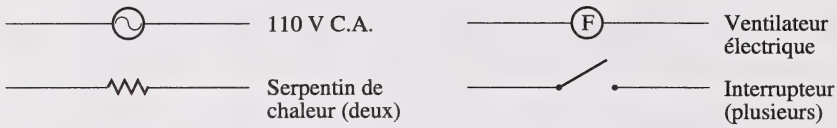
D. On ne peut pas voir les neutrinos qui sont libérés durant la réaction de fission; c'est ce qui explique les différences de masse des éléments observables dans cette réaction.

La question à réponse écrite 1 commence à la page 22.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Vous avez en main les composantes suivantes : un ventilateur électrique, deux serpentins de chauffage, plusieurs interrupteurs et des fils de connexion. Vous devez vous servir de ces composantes pour construire un séchoir à cheveux.

Schéma des composantes d'un séchoir à cheveux



Voici les exigences de conception de votre séchoir à cheveux : le ventilateur doit toujours fonctionner quand le séchoir à cheveux fonctionne, et le séchoir doit avoir deux positions de réglage de la température : haut et bas.

Réponse écrite — 15 %

1.

- Tracez le schéma d'un circuit de séchoir à cheveux qui satisfait aux exigences de conception.

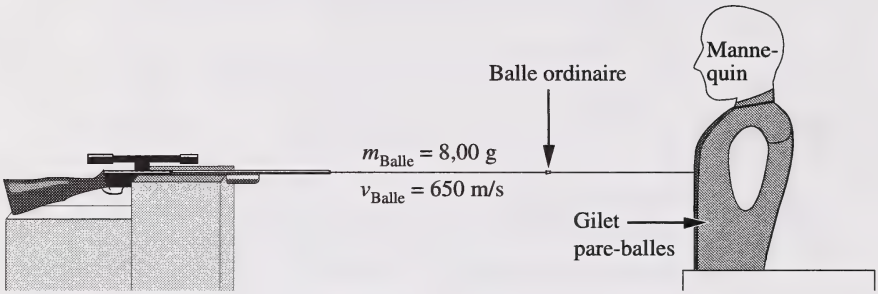
- À partir du schéma de circuit que vous avez tracé, analysez le mode de fonctionnement du séchoir à cheveux. Dans votre réponse, expliquez pourquoi le réglage des interrupteurs et leur emplacement dans le circuit commandent les positions de réglage de la température (haut et bas). Expliquez aussi pourquoi le séchoir à cheveux doit être conçu de sorte que le ventilateur fonctionne toujours lorsque le séchoir fonctionne.

À noter : On donnera des points pour les principes de physique utilisés et l'efficacité de la communication dans votre réponse.

La question à réponse écrite 2 commence à la page suivante.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Plusieurs compagnies canadiennes sont en train de réviser les critères de conception des gilets pare-balles et de les remettre à l'essai. Une compagnie effectue un test durant lequel on tire une balle de fusil sur un mannequin qui porte un gilet pare-balles.



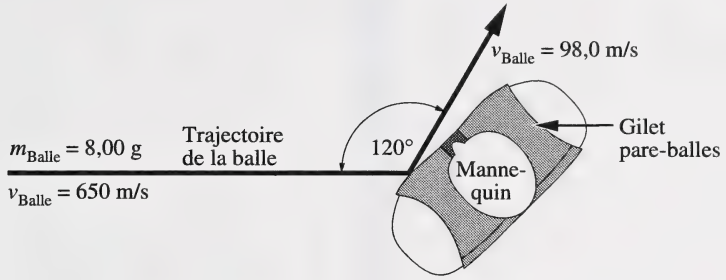
La compagnie teste les gilets au moyen de balles ordinaires et de balles perforantes (balles conçues pour percer le blindage). Les balles perforantes se déplacent 1,20 fois plus rapidement que les balles ordinaires et elles ont une masse de 1,20 fois supérieure à la masse de la balle ordinaire montrée ci-dessus.

Réponse écrite — 15 %

2.
- Faites une comparaison quantitative de l'énergie cinétique de la balle perforante et de l'énergie cinétique de la balle ordinaire.
- Quelle quantité d'énergie est libérée par l'explosion de la poudre à feu si l'efficacité du transfert d'énergie entre l'explosion et la balle ordinaire est de 90,0 %?
- La balle ordinaire se trouve dans le canon du fusil pendant $1{,}42 \times 10^{-3}$ s. Quelle est la force moyenne exercée sur la balle ordinaire par les gaz en expansion?

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre à cette partie-ci de la question.

La compagnie effectue un deuxième test, dans lequel la balle ordinaire frappe le gilet à un angle de réflexion. La masse du gilet pare-balles et du mannequin est de 56,0 kg. La collision entre la balle et le gilet pare-balles est inélastique.



- Déterminez la **vitesse** résultante du gilet pare-balles et du mannequin, à la suite de la collision de réflexion illustrée ci-dessus.

Communiquez clairement votre connaissance des principes de physique que vous utiliserez pour répondre à cette question. Vous pouvez le faire à l'aide des mathématiques, de graphiques et/ou d'énoncés écrits.

Vous avez maintenant terminé l'examen.
S'il vous reste du temps, vous pouvez vérifier vos réponses.

Plier et détacher le long du pointillé.

FEUILLES DE DONNÉES DE PHYSIQUE

CONSTANTES

Gravité, électricité et magnétisme

Accélération due à la gravité **ou** champ gravitationnel au voisinage de la Terre...	a_g ou $g = 9{,}81\ \text{m/s}^2$ ou $9{,}81\ \text{N/kg}$
Constante gravitationnelle.....	$G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$
Masse de la Terre.....	$M_T = 5{,}98 \times 10^{24}\ \text{kg}$
Masse de la Terre.....	$R_T = 6{,}37 \times 10^{6}\ \text{m}$
Constante de la loi de Coulomb	$k = 8{,}99 \times 10^{9}\ \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
Électron-volt.....	$1\ \text{eV} = 1{,}60 \times 10^{-19}\ \text{J}$
Charge élémentaire.....	$e = 1{,}60 \times 10^{-19}\ \text{C}$
Indice de réfraction de l'air.....	$n = 1{,}00$
Vitesse de la lumière dans le vide	$c = 3{,}00 \times 10^{8}\ \text{m/s}$

Physique atomique

Énergie d'un électron dans la 1re orbite de l'hydrogène de Bohr.....	$E_1 = -2{,}18 \times 10^{-18}\ \text{J}$ ou $-13{,}6\ \text{eV}$
Constante de Planck.....	$h = 6{,}63 \times 10^{-34}\ \text{J}\cdot\text{s}$ ou $4{,}14 \times 10^{-15}\ \text{eV}\cdot\text{s}$
Rayon de la 1re orbite de l'hydrogène de Bohr.....	$r_1 = 5{,}29 \times 10^{-11}\ \text{m}$
Constante de Rydberg pour l'hydrogène	$R_H = 1{,}10 \times 10^{7}/\text{m}$

Particules

	Masse au repos	Charge
Particule alpha.....	$m_\alpha = 6{,}65 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	α^{2+}
Électron.....	$m_e = 9{,}11 \times 10^{-31}\ \text{kg}$	e^-
Neutron.....	$m_n = 1{,}67 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	n^0
Proton.....	$m_p = 1{,}67 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	p^+

Trigonométrie et vecteurs

$$\sin\theta = \frac{\textit{côté opposé}}{\textit{hypoténuse}}$$

$$\cos\theta = \frac{\textit{côté adjacent}}{\textit{hypoténuse}}$$

$$\text{tg}\,\theta = \frac{\textit{côté opposé}}{\textit{côté adjacent}}$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$$

Pour tout vecteur $\vec{R}$

$$R = \sqrt{R_x^{\,2} + R_y^{\,2}}$$

$$\text{tg}\,\theta = \frac{R_y}{R_x}$$

$$R_x = R\cos\theta$$

$$R_y = R\sin\theta$$

Préfixes utilisés avec des unités SI

Préfixe	Symbole	Valeur exponentielle	Préfixe	Symbole	Valeur exponentielle
pico.....	p.....	10^{-12}	téra	T.....	10^{12}
nano	n.....	10^{-9}	giga	G	10^{9}
micro.....	µ.....	10^{-6}	mega.....	M	10^{6}
milli.....	m.....	10^{-3}	kilo	k	10^{3}
centi	c	10^{-2}	hecto.....	h	10^{2}
déci	d.....	10^{-1}	déca.....	da	10^{1}

Page à détacher

ÉQUATIONS

Cinématique

$\vec{v}_{moy} = \frac{\vec{d}}{t}$

$\vec{d} = \vec{v}_f t - \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t}$

$\vec{d} = \left(\frac{\vec{v}_f + \vec{v}_i}{2}\right)t$

$\vec{d} = \vec{v}_i t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$

$v = \frac{2\pi r}{T}$

$a = \frac{v^2}{r}$

Dynamique

$\vec{F} = m\vec{a}$

$F_g = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$

$\vec{F}\Delta t = m\Delta\vec{v}$

$g = \frac{Gm_1}{r^2}$

$\vec{F}_g = m\vec{g}$

$F_f = \mu F_N$

$F_c = \frac{mv^2}{r}$

$\vec{F}_s = -k\vec{x}$

$F_c = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$

Quantité de mouvement et énergie

$\vec{p} = m\vec{v}$

$E_c = \frac{1}{2}mv^2$

$W = Fd$

$E_p = mgh$

$W = \Delta E = Fd\cos\theta$

$E_p = \frac{1}{2}kx^2$

$P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta E}{t}$

Ondes et lumières

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$\lambda = \frac{xd}{nl}$

$T = \frac{1}{f}$

$\lambda = \frac{d\sin\theta}{n}$

$v = f\lambda$

$m = \frac{h_i}{h_0} = \frac{-d_i}{d_0}$

$\frac{\lambda_1}{2} = l;\ \frac{\lambda_1}{4} = l$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{d_i}$

Physique atomique

$hf = E_{c_{max}} + W$

$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$

$W = hf_0$

$E_{c_{max}} = qV_{arrêt}$

$E_n = \frac{1}{n^2}E_1$

$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$

$r_n = n^2 r_1$

$N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^n$

Mécanique quantique et physique nucléaire

$E = mc^2$

$p = \frac{h}{\lambda}$

$p = \frac{hf}{c};\ E = pc$

Électricité et magnétisme

$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}$

$V = IR$

$|\vec{E}| = \frac{kq_1}{r^2}$

$P = IV$

$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q}$

$I = \frac{q}{t}$

$F_m = IlB_\perp$

$|\vec{E}| = \frac{V}{d}$

$F_m = qvB_\perp$

$V = \frac{\Delta E}{q}$

$V = lvB_\perp$

$R = R_1 + R_2 + R_3$

$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

$I_{eff} = 0{,}707\ I_{max}$

$V_{eff} = 0{,}707\ V_{max}$

Plier et détacher le long du pointillé.

Tableau périodique des élements

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA ou O
1 H 1,01 hydrogène																	2 He 4,00 hélium
3 Li 6,94 lithium	4 Be 9,01 béryllium											5 B 10,81 bore	6 C 12,01 carbone	7 N 14,01 azote	8 O 16,00 oxygène	9 F 19,00 fluor	10 Ne 20,17 néon
11 Na 22,99 sodium	12 Mg 24,31 magnésium											13 Al 26,98 aluminium	14 Si 28,09 silicium	15 P 30,97 phosphore	16 S 32,06 soufre	17 Cl 35,45 chlore	18 Ar 39,95 argon
19 K 39,10 potassium	20 Ca 40,08 calcium	21 Sc 44,96 scandium	22 Ti 47,90 titane	23 V 50,94 vanadium	24 Cr 52,00 chrome	25 Mn 54,94 manganèse	26 Fe 55,85 fer	27 Co 58,93 cobalt	28 Ni 58,71 nickel	29 Cu 63,55 cuivre	Zn zinc	31 Ga 69,72 gallium	32 Ge 72,59 germanium	33 As 74,92 arsenic	34 Se 78,96 sélénium	35 Br 79,90 brome	36 Kr 83,80 krypton
37 Rb 85,47 rubidium	38 Sr 87,62 strontium	39 Y 88,91 yttrium	40 Zr 91,22 zirconium	41 Nb 92,91 niobium	42 Mo 95,94 molybdène	43 Tc (98,91) technétium	44 Ru 101,07 ruthénium	45 Rh 102,91 rhodium	46 Pd 106,40 palladium	47 Ag 107,87 argent	48 Cd 112,41 cadmium	49 In 114,82 indium	50 Sn 118,69 étain	51 Sb 121,75 antimoine	52 Te 127,60 tellure	53 I 126,90 iode	54 Xe 131,30 xénon
55 Cs 132,91 césium	56 Ba 137,33 baryum	57-71	72 Hf 178,49 hafnium	73 Ta 180,95 tantale	74 W 183,85 tungstène	75 Re 186,21 rhénium	76 Os 190,20 osmium	77 Ir 192,22 iridium	78 Pt 195,09 platine	79 Au 196,97 or	80 Hg 200,59 mercure	81 Tl 204,37 thallium	82 Pb 207,19 plomb	83 Bi 208,98 bismuth	84 Po (208,98) polonium	85 At (209,98) astate	86 Rn (222,02) radon
87 Fr (223,02) francium	88 Ra (226,03) radium	89-103	104 Unq (266,11) unnilquadium	105 Unp (262,11) unnilpentium	106 Unh (263,12) unnilhexium	107 Uns (262,12) unnilseptium	108 Uno (265) unniloctium	109 Une (266) unnilennium									
			57 La 138,91 lanthane	58 Ce 140,12 cérium	59 Pr 140,91 praséodyme	60 Nd 144,24 néodyme	61 Pm (144,91) prométhium	62 Sm 150,35 samarium	63 Eu 151,96 europium	64 Gd 157,25 gadolinium	65 Tb 158,93 terbium	66 Dy 162,50 dysprosium	67 Ho 164,93 holmium	68 Er 167,26 erbium	69 Tm 168,93 thulium	70 Yb 173.04 ytterbium	71 Lu 174,97 lutétium
			89 Ac (277,03) actinium	90 Th (232,04) thorium	91 Pa (231,04) protactinium	92 U 238,03 uranium	93 Np (237,05) neptunium	94 Pu (244,06) plutonium	95 Am (243,06) américium	96 Cm (247,07) curium	97 Bk (247,07) berkélium	98 Cf (242,06) californium	99 Es (252,08) einsteinium	100 Fm (257,10) fermium	101 Md (258,10) mendélévium	102 No (259.10) nobélium	103 Lr (260,11) lawrencium

Clé

Numéro atomique → 3 ← Symbole
Li
Masse atomique → 6,94
Nom → lithium

En se basant sur $^{12}_{6}C$

( ) Indique la masse de l'isotope le plus stable

Page à détacher

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Physique 30
Juin 1999

Name

Apply Label With Student's Name

Physique 30

(Nom de famille) (Prénom)

Nom : _____ _____

Date de naissance : A ___ M ___ J ___ **Sexe :** ___

Adresse postale : _____

(Apt./Rue/Ave./Case postale) (Village/Ville) (Code postal)

Code de l'école : ____ **École :** _____ **Signature:** _____

ge exclusif du service

C1 C2 C3 C4 C5 C6

University of Alberta Library
0 1620 1176 0392

No Name

Apply Label Without Student's Name

Physique 30